

文部科学省博士課程教育リーディングプログラム

PROGRAM FOR LEADING GRADUATE SCHOOLS

SPONSORED BY THE MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE, SPORTS, SCIENCE AND TECHNOLOGY - JAPAN

筑波大学グローバル教育院

エンパワーメント情報学プログラム

PH.D. PROGRAM IN EMPOWERMENT INFORMATICS (EMP)

SCHOOL OF INTEGRATIVE AND GLOBAL MAJORS

UNIVERSITY OF TSUKUBA

## エンパワーメント情報学とは

人々と情報環境の関わり方は急速に変化しており、これから的人类社会にとって、安全性、利便性、心の豊かさの向上といった様々な観点から、人の生活の質を向上させる工学システムが不可欠です。そこで本プログラムでは、「人の機能を補完し、人とともに協調し、人の機能を拡張する情報学」として、新たに「エンパワーメント情報学」を創設します。これは、キャリアパスとしての出口を見据えた3本柱によって構成されます。

**補完：** 人の身体的・認知的・社会的機能を補助・補完・改善する

**協調：** 人が接する工学システムを、人と一体化するように調和させる

**拡張：** 人が潜在的に有しているクリエイション機能を外在化し伸長させる

エンパワー(Empower)とは、本来「人に能力や権限を与える」という意味があり、エンパワーメント(Empowerment)は、個人や集団が潜在的な能力を発揮することを可能にする社会を実現しようという社会学的な意味で用いられてきました。近年では、看護・介護、ビジネスの場面でも実践されています。人の自立・自律を促し、支援することを通じ、人々の生活の質を向上させるための情報学として新たに体系化されるものが、「エンパワーメント情報学(Empowerment Informatics)」です。

## What is Empowerment Informatics?

How people interact with information is rapidly changing. Future societies are expected to demand engineering systems capable of improving quality of life in terms of safety, convenience, a sense of fulfillment, etc. To this end, this program establishes "Empowerment Informatics" as a new branch of informatics that supplements and extends human functions and enables technology to work in harmony with people.

The word "empowerment" originally means to "give abilities and powers to people." It has been used in a sociological sense to explain the process of realizing a society where individuals or groups can exert their latent abilities. In recent years, empowerment has been practiced in the fields of nursing and business. Empowerment Informatics is a branch of informatics that has been systematized to encourage and support human independence and autonomy, improving the quality of life.

Empowerment Informatics is composed of three major disciplines: supplementation, harmony, and extension. Supplementation supports and improves physical, cognitive, and social functions of human. Harmony integrates engineering systems into people's everyday life. Extension externalizes the latent creative functions of people.



Robot Suit HAL®(Hybrid Assistive Limb®)  
By Prof. Yoshiyuki SANKAI,  
Sub-leader, the Supplementation area

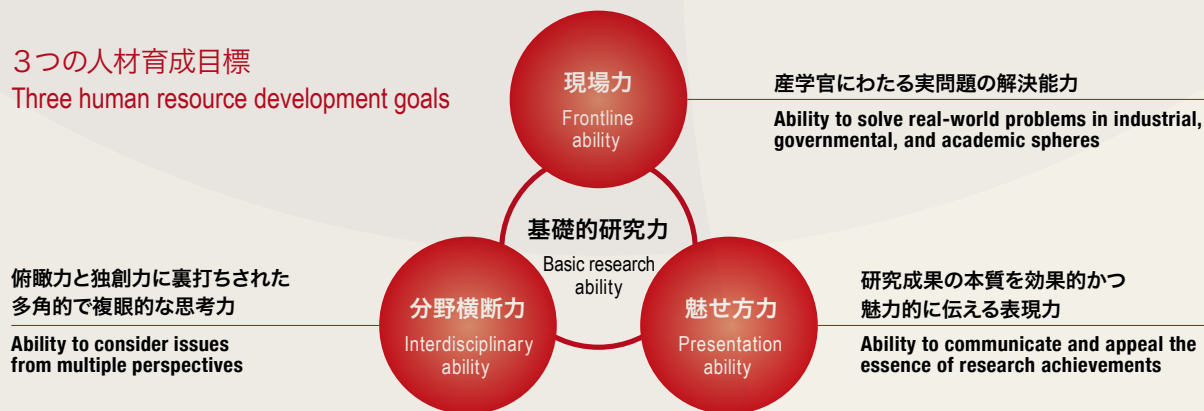


Driver Assistance Simulator  
By Prof. Toshiyuki INAGAKI,  
Sub-leader, the Harmony area



Robot Tile  
By Prof. Hiroo IWATA, Program Leader

### 3つの人材育成目標 Three human resource development goals



### 実践的なリサーチ・トレーニング

本プログラムでは、このような「人をエンパワーする」システムを創出できる人材に必要な能力として、以下の3つの人材育成目標を定め、ユニークで特徴的なカリキュラムを構成しています。

**分野横断力：**俯瞰力と独創性に裏打ちされた、多角的で複眼的な思考力

**魅せ方力：**直感力と理論武装力を基盤として、研究成果の本質を効果的にかつ魅力的に伝える表現力

**現場力：**産官学にわたる実問題の解決能力

例えば、ユーザ・システム・コンテンツの各要素に対応する科目群、および芸術・ビジネス・医学の高度専門科目からなる「分野横断コースワーク」、PBL (Problem Based Learning) であり、学生と教員の少人数チームによる討議型演習である、本学独自の「アドバンスチュートリアル演習」、研究マネジメント手法を学ぶ「リサーチデザイン演習」、国内外の企業に「レジデント」として滞在し、企業との共同研究計画を企画しプロジェクトリーダーになる「エンジニアリングレジデンス実習」、異分野の研究室に滞在し、ビジネスにつながる研究案を作成する「コラボラトリー実習」などが代表的です。このような実践的研究力育成科目に対しても、定量的に達成度評価を行うとともに、各段階の教育の達成状況を、実習先の学外機関や修了後の就職先企業との間で共有し明確化します。

### Practical Research Training

The human resource development goals of the Ph.D. Program in Empowerment Informatics program are to develop students' abilities necessary to create systems capable of “empowering people” in the following three areas:

**Interdisciplinary ability:** Aptitude to consider issues from multiple perspectives, see the “big picture”, and approach issues with ingenuity

**Presentation ability:** Skills to communicate and appeal the essence of research achievements

**Frontline ability:** Capability to resolve real-world problems in industrial, governmental, and academic spheres.

To fulfill these goals, the program provides unique curricula, which include a set of courses corresponding to the elements of users, systems, and contents. Students will enroll in interdisciplinary course work in highly professional subjects of arts, business, and medical science. Additionally, students will participate in an “Empowerment Informatics Advanced Tutorial Study” based on Tsukuba-style PBL (Problem Based Learning), “Research Design Exercise” to acquire research management techniques, “Practical Training in Engineering Residence” at a Japanese or overseas business, and “Collaboratory Exercise”, which students join laboratories of different disciplines and make research plans leading to business.

The program includes quantitative multi-system evaluations of the practical research-ability development courses for each stage. The assessment results will be shared with the external institutions where the students are trained and the businesses that employ the students upon program completion.

## 異分野複合研究指導チーム

本プログラムでは、情報学、工学、芸術、心理学、神経科学、臨床医学、看護科学、ビジネス科学、企業法学からなる複合領域の連携体制を整備します。また学生は、既設の大学院研究科と同等の機能を有する全学的な組織である「筑波大学グローバル教育院（2019年度現在）」に所属し、補完・協調・拡張の3つ領域およびその融合分野において専門的知識と研究能力を深めます。さらに課程の後半では、エンパワーメント情報学の全体像を俯瞰しつつ、3本柱が融合したシステムを構築できる人材を育成していきます。

ここでは、多様な文化的背景を有する人々が集まる国際社会において、イニシアティブを発揮できるグローバル人材を育成するため、専門的研究力を確保しつつ、「現場力」「分野横断力」「魅せ方力」を養うプログラムを準備しています。これを実現するために、1人の学生に対して学位プログラム内の工学・情報系教員だけでなく、芸術系、ビジネスサイエンス系、医学系、及び産業界からの教員等、異分野・国内外・産学官の多様なセクターから結集した「チーム」による一貫指導を行うため、組織的な異分野複合研究指導体制を形成し、各チーム平均5名以上の体制で実施します。



Photo by Katsuaki SATO

"Computational Neuromotor Control" (Lecture by Prof. IZAWA)

## Multidisciplinary Research Advisory Team

This program coordinates collaboration between multiple disciplines: informatics, engineering, arts, psychology, neuroscience, clinical medicine, nursing science, business science, and corporate laws. Students will enroll in the School of Integrative and Global Majors (SIGMA, as of AY2019), a university-wide organization with functions equivalent to those of existing graduate schools. Students will complete courses in the three pillars of Supplementation, Harmony, and Extension to deepen their knowledge and strengthen their abilities in the area of expertise. To develop the skills necessary to create systems that integrate these three pillars, students will be provided the overall perspective of Empowerment Informatics toward the end of their studies.

The program is intended to cultivate global leaders capable of demonstrating initiative in an international society comprised of people with diverse cultural backgrounds. Thus, in addition to refining research abilities in their area of expertise, students will take courses to develop their interdisciplinary, presentation, and frontline abilities. To this end, the program creates an organizational multidisciplinary research guidance system that provides each student with consistent mentorship from a multidisciplinary team composed of domestic and foreign industrial, governmental, and academic leaders. On average, each team has five or more instructors, representing not only engineering and informatics faculties within the degree program but also arts, business science, and medicine faculties as well as instructors from the business world.

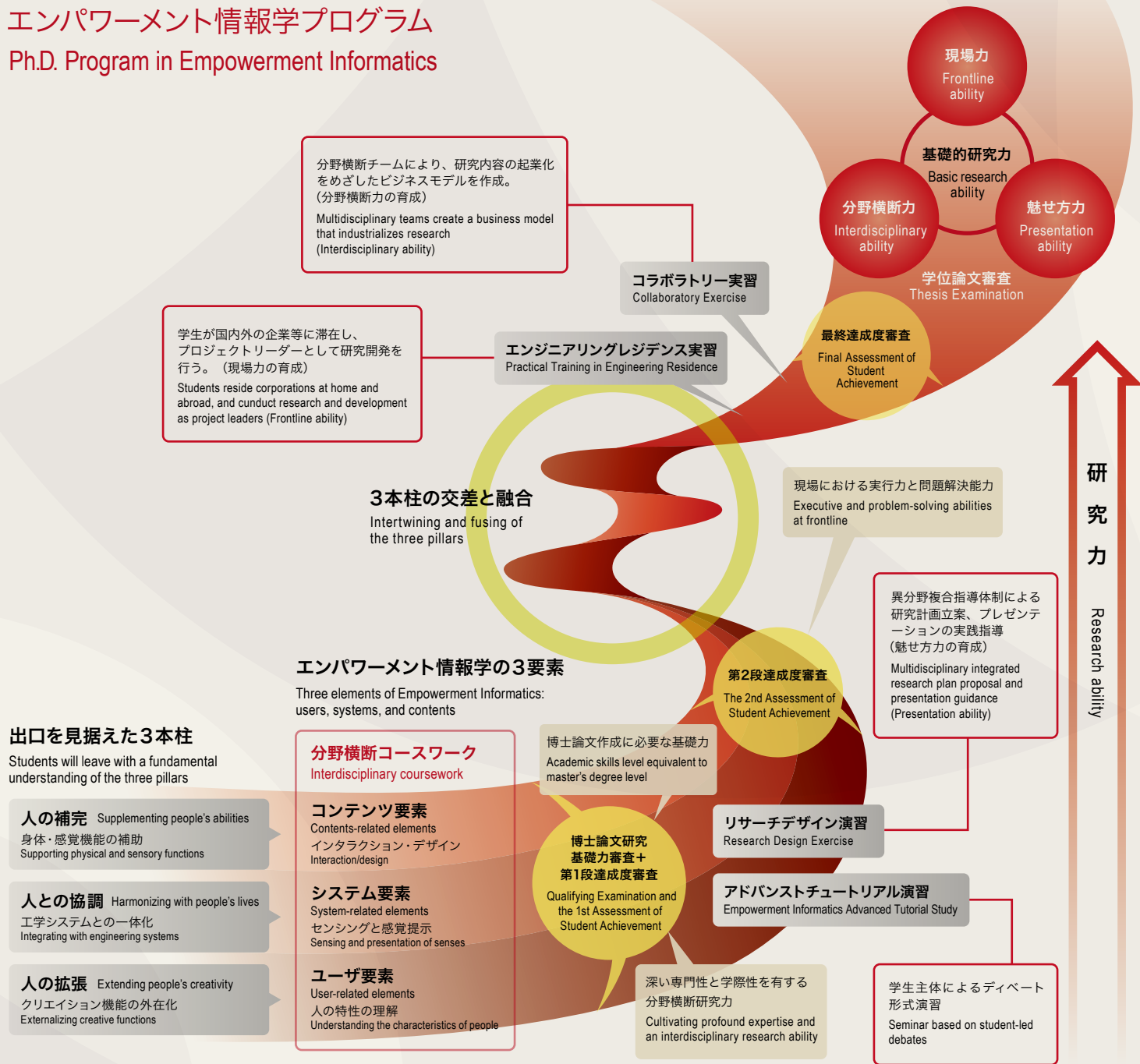


Photo by Katsuaki SATO

# エンパワーメント情報学プログラム Ph.D. Program in Empowerment Informatics

人をエンパワーするシステムをデザインできる人材の養成

Cultivating the ability to design systems that empower people





## 学修研究に専念できる研究環境と経済支援

本プログラムの履修生は、授業料の免除等の制度（全額免除）や、給付型支援経費（月額の奨励金）を受けて学修研究に専念できる経済的支援が準備されています。さらに、国際会議発表、国際展示会出展等、国内外旅費も一定の範囲内で支援されます。

筑波大学は、情報・ロボット技術を駆使したリハビリテーションや機能回復、及び自立生活支援、自動車運転の安全性・快適性を向上させる人間機械系研究、デバイスアートによる工学者の表現力の高度化等、エンパワーメント情報学に関して世界をリードする実績を有するとともに、芸術およびビジネス科学の専門教育組織を有する稀有な総合大学です。さらに、学生が日常的に切磋琢磨し、展示を通じてシステムを洗練する研究スタイルが特徴の「エンパワースタジオ」といった人材育成の場を提供します。このように、少数精鋭の中で更なる競争環境の醸成に努めるだけでなく、国際的な環境で、主体的に学び、キャリアを自ら形成し、国際通用性を担保しながら目に見える付加価値を提供するものです。



EMP students at "Laval Virtual 2015" in France

## 協力企業・海外機関他

茨城県立医療大学・筑波記念病院・産業技術総合研究所・名古屋大学・米マサチューセッツ工科大学・英エディンバラ大学・蘭デルフト工科大学・蘭アイントハーゲン工科大学・仏ヴァレンシエンヌ大学・米カリフォルニア大学ロサンゼルス校・米南カリフォルニア大学・燐光芸術大学・パナソニック(株)・日産自動車(株)・(株)日立製作所・日本電気(株)・(株)資生堂・Entropy Control, Inc.・Ars Electronica Linz GmbH

## Research Environment and Financial Aid

To concentrate on their studies, students enrolling in this program are eligible for financial aid under the full tuition exemption program and the special scholarship program, which offers a monthly grant-in-aid. Additionally, students are eligible for a certain level of financial support for presenting at international conferences, exhibiting at international exhibitions, and traveling expenses.

The University of Tsukuba is a world leader in Empowerment Informatics, including applications of information and robot technologies in rehabilitation, function recovery, and self-reliance support. We also lead cutting-edge research on human-machine systems to improve automobile safety and comfort as well as to advance the expressive abilities of engineers through device art. A distinct feature is that we are a comprehensive university with arts and business science faculties for an education tailored to each student's interests and goals. Moreover, we offer a unique environment for human resource development, as demonstrated by our "Empowerment Studio", where students routinely work together to refine systems through exhibitions.

This program will provide motivated individuals unprecedented opportunities for academic studies and career development while improving communication skills in an international environment. Consequently, the elite participants will develop a strong competitive edge.

## Cooperative Companies and Foreign Institutions:

Ibaraki Prefectural University of Health Sciences, Tsukuba Memorial Hospital, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Nagoya University, Massachusetts Institute of Technology, University of Edinburgh, Delft University of Technology, Eindhoven University of Technology, University of Valenciennes and Hainaut-Cambresis, University of California, Los Angeles, University of Southern California, University of Art and Design Linz, Panasonic Corporation, Nissan Motor Co., Ltd., Hitachi, Ltd., NEC Corporation, Shiseido Co., Ltd., Entropy Control, Inc., Ars Electronica Linz GmbH

## プログラム担当教員 2019年7月現在

### プログラム責任者

稲垣 敏之  
人間機械共生系

### プログラムリーダー

岩田 洋夫  
バーチャルリアリティ

### サブリーダー（補完領域）

山海 嘉之  
サイバニクス

### サブリーダー（協調領域）

稲垣 敏之  
人間機械共生系

### サブリーダー（拡張領域）

加藤 和彦  
分散システム工学

阿部 豊  
エネルギーシステム工学

伊藤 誠  
認知システム安全工学

大澤 義明  
社会工学

酒井 宏  
計算神経科学

鈴木 健嗣  
人工知能

福井 和広  
画像認識・機械学習

水谷 孝一  
計測工学

三谷 純  
コンピュータグラフィックス

森田 昌彦  
神経情報処理

矢野 博明  
バーチャルリアリティ

井澤 淳  
身体性脳科学

河本 浩明  
生体制御システム

庄司 学  
ライフライン地震津波防災工学

田中 文英  
ソーシャルロボティクス

亀田 能成  
知能情報学・複合現実

北川 博之  
データ工学

北原 格  
コンピュータビジョン

猿渡 康文  
オペレーションズ・リサーチ

西尾 智ツル  
マーケティングマネジメント

### Program Director

Toshiyuki INAGAKI  
Human Machine Systems

### Program Leader

Hiroo IWATA  
Virtual Reality

### Sub-leader, the Supplementation area

Yoshiyuki SANKAI  
Cybernetics

### Sub-leader, the Harmony area

Toshiyuki INAGAKI  
Human Machine Systems

### Sub-leader, the Extension area

Kazuhiko KATO  
Distributed Information Systems

Yutaka ABE  
Energy Systems Engineering

Makoto ITOH  
Cognitive Systems Engineering

Yoshiaki OHSAWA  
Policy and Planning Sciences

Ko SAKAI  
Computational Neuroscience

Kenji SUZUKI  
Artificial Intelligence

Kazuhiro FUKUI  
Computer Vision and Machine Learning

Koichi MIZUTANI  
Instrumentation Engineering

Jun MITANI  
Computer Graphics

Masahiko MORITA  
Neural Information Processing

Hiroaki YANO  
Virtual Reality

Jun IZAWA  
Embodied-Brain Systems Science

Hiroaki KAWAMOTO  
Biological Control Systems

Gaku SHOJI  
Structural Reliability Engineering

Fumihide TANAKA  
Social Robotics

Yoshinari KAMEDA  
Intelligence Technology and Mixed Reality

Hiroyuki KITAGAWA  
Data Engineering

Itaru KITAHARA  
Computer Vision

Yasufumi SARUWATARI  
Operations Research

Chizuru NISHIO  
Marketing Management

## Program Faculty As of July 2019

弥永 真生  
法律学

綾部 早穂  
感覚知覚心理学

小川 園子  
行動神経科学

原田 悦子  
認知心理学

山中 敏正  
感性情報学・デザイン学

田中 佐代子  
サイエンスビジュアルセッション学

松村 明  
脳神経外科学

大河内 信弘  
消化器外科学

日高 紀久江  
リハビリテーション看護学

山崎 正志  
整形外科学

森嶋 厚行  
クラウドソーシングシステム

大田 友一  
情報工学

清水 一彦  
教育制度学

井野 秀一  
福祉工学

赤松 幹之（客員教員）  
人間行動計測

BENTON Caroline Fern  
グローバルリーダーシップ

濱川 佳弘  
産学連携

園崎 祐貴  
バーチャルリアリティ

廣川 暢一  
人-機械相互作用

山口 友之  
計測情報工学

松田 壮一郎  
応用行動分析学

村上 史明  
メディア芸術

逢坂 卓郎  
宇宙芸術

葛岡 英明（客員教員）  
協調作業支援

長谷川 泰久  
名古屋大学  
ロボット工学

Masao YANAGA  
Law

Saho AYABE-KANAMURA  
Perception and Cognitive Psychology

Sonoko OGAWA  
Behavioral Neuroscience

Etsuko T. HARADA  
Cognitive Psychology

Toshimasa YAMANAKA  
Kansei Science and Design

Sayoko TANAKA  
Science Visualization

Akira MATSUMURA  
Neurosurgery

Nobuhiro OHKOHCHI  
General Surgery

Kikue HIDAKA  
Rehabilitation Nursing

Masashi YAMAZAKI  
Orthopaedic Surgery

Atsuyuki MORISHIMA  
Crowdsourcing Systems

Yuichi OHTA  
Intelligent Informatics

Kazuhiro SHIMIZU  
Educational System

Shuichi INO  
Physical Fitness Technology

Motoyuki AKAMATSU (Visiting Faculty)  
Human Activity Sensing

Global Leadership

Yoshihiro HAMAKAWA  
Industry-Academia Alliance

Yuki ENZAKI  
Virtual Reality

Masakazu HIROKAWA  
Human-Machine Interaction

Tomoyuki YAMAGUCHI  
Instrumentation and Computing Engineering

Soichiro MATSUDA  
Applied Behavior Analysis

Fumiaki MURAKAMI  
Media Art

Takuro OSAKA  
Space Art

Hideaki KUZUOKA (Visiting Faculty)  
Computer Supported Cooperative Work

Yasuhiro HASEGAWA  
Nagoya University  
Robotics

水上 昌文（客員教員）  
茨城県立医療大学  
脊髄損傷理学療法学

斉藤 秀之（客員教員）  
医療法人社団筑波記念会  
リハビリテーション医学

高江 康彦（客員教員）  
日産自動車株式会社  
自動車工学

影広 達彦（客員教員）  
株式会社日立製作所  
画像処理認識技術

塚田 正人（客員教員）  
日本電気株式会社  
画像工学・色彩工学

高野 ルリ子（客員教員）  
株式会社資生堂  
認知心理学

平賀 瑠美（客員教員）  
音楽情報科学

BOER Erwin R.  
Entropy Control, Inc.  
ガイダンスコントロール

VANDERHAEGEN Frederic  
仏ヴァレンシエンヌ大学  
ヒューマンコンピュータインタラクション

ABBINK David  
蘭デルフト工科大学  
ハプティックインタフェース

VIJAYAKUMAR Sethu  
英エディンバラ大学  
ロボット工学

VESNA Victoria (客員教員)  
米カリフォルニア大学  
デザイン学・メディアアート

HUMMELS Caroline  
蘭アイトホーヘン工科大学  
インダストリアルデザイン工学

STOCKER Gerfried  
Ars Electronica Linz GmbH  
メディアアート

SCHWEIGHOFER Nicolas (客員教員)  
米南カリフォルニア大学  
計算論的ニューロリハビリテーション

PATRIKALAKIS Nicholas M. (客員教員)  
米マサチューセッツ工科大学  
ロボット工学

SOMMERER Christa (客員教員)  
オーストリア芸術大学  
メディアアート

Endhoven University of Technology, The Netherlands  
Industrial Design Engineering

Ars Electronica Linz GmbH, Austria  
Media Art

(Visiting Faculty)  
University of Southern California, USA  
Computational Neuro-Rehabilitation

(Visiting Faculty)  
Massachusetts Institute of Technology, USA  
Robotics

(Visiting Faculty)  
University of Art and Design Linz, Austria  
Media Art

(Visiting Faculty)  
University of Art and Design Linz, Austria  
Media Art

(Visiting Faculty)  
University of Art and Design Linz, Austria  
Media Art

(Visiting Faculty)  
University of Art and Design Linz, Austria  
Media Art

(Visiting Faculty)  
University of Art and Design Linz, Austria  
Media Art

(Visiting Faculty)  
University of Art and Design Linz, Austria  
Media Art

Masafumi MIZUKAMI (Visiting Faculty)  
Ibaraki Prefectural University of Health Sciences  
Physical Therapy and Rehabilitation

Hideyuki SAITOU (Visiting Faculty)  
Tsukuba Memorial Hospital  
Rehabilitation Medicine

Yasuhiro TAKAE (Visiting Faculty)  
Nissan Motor. Co., Ltd.  
Automotive Engineering

Tatsuhiko KAGEHIRO (Visiting Faculty)  
Hitachi, Ltd.  
Computer Vision

Masato TSUKADA (Visiting Faculty)  
NEC Corporation  
Image Engineering, Colour Engineering

Ruriko TAKANO (Visiting Faculty)  
Shiseido Co., Ltd.  
Cognitive Psychology

Rumi HIRAGA (Visiting Faculty)  
Music Information Processing

Entropy Control, Inc., USA  
Guidance Control

University of Valenciennes, France  
Human Computer Interaction

Delft University of Technology, The Netherlands  
Haptic Interface

University of Edinburgh, UK  
Robotics

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

(Visiting Faculty)  
University of California, USA  
Design, Media Art

上記のほか、筑波大学システム情報系、ビジネスサイエンス系、医学医療系の准教授、助教計33名が、本プログラムの協力教員として指導にあたります。Besides the Program Faculty members listed above, the following associate professors and assistant professors from different faculties such as Faculty of Engineering, Information and Systems, Faculty of Business Sciences, Faculty of Medicine, provide support and guidance to students as Collaborative Faculty members.



## 入学を希望する方へ

専門分野における十分な研究能力を有し、現実の社会に広がるさまざまな地球規模課題に取り組むリーダーとなる資質と強い熱意を持ち、かつ産業界でのグローバルリーダーを目指すキャリア志向のある人材を求めます。学生自身が自らのキャリアプランを明確化し、それに合致した研究指導を行うことをプログラム全体を通じて実践するものです。また、入学選抜においては、キャリア志向と本プログラムの内容の適合性を審査するとともに、基礎学力に加えて表現力を見極めます。

## 募集要項

**学位:** 博士 (人間情報学)

**募集予定人数 (名 / 年):**  
8名程度

**関連研究科・専攻 (2019年度現在):**

システム情報工学研究科

社会工学・リスク工学・コンピュータサイエンス・知能機能システム・構造エネルギー工学

ビジネス科学研究科

企業科学・経営システム科学・企業法学

人間総合科学研究科

フロンティア医科学・芸術・疾患制御医学・感性認知脳科学・心理学・心理・看護科学

図書館情報メディア研究科

図書館情報メディア

## 国立大学法人 筑波大学 グローバル教育院 エンパワーメント情報学プログラム事務局

〒305-8573 つくば市天王台1-1-1

電話番号: 029-853-8740

Eメール: [info@emp.tsukuba.ac.jp](mailto:info@emp.tsukuba.ac.jp)

ウェブサイト: <http://www.emp.tsukuba.ac.jp/>

## To Prospective Students

We aim to recruit students who have a desire and the ability to be global leaders that can tackle real-worldwide problems using their expertise, research skills, and communication abilities. We seek students who intend to pursue careers in industry. Students will design their own career plans, and this program will provide research guidance, instruction, and mentorship to achieve these plans. The screening process uses four criteria: career goals, suitability to the program, basic academic ability, and presentation ability to express oneself.

## Entrance Requirements

**Degree:** Doctor of Human Informatics

**Number of Students to be Admitted (per year):**  
Around 8

**Division and Majors (as of AY2019):**

Graduate School of Systems and Information Engineering  
Policy and Planning Sciences, Service Engineering, Risk Engineering, Computer Science, Intelligent Interaction Technologies, Engineering Mechanics and Energy

Graduate School of Business Sciences

Systems Management and Business Law, Systems Management, Advanced Studies of Business Law

Graduate School of Comprehensive Human Sciences

Medical Sciences, Art and Design, Clinical Sciences, Kansei, Behavioral and Brain Sciences, Psychology, Nursing Sciences

Graduate School of Library, Information, and Media Science

Library, Information and Media Studies

## Office of EMP, School of Integrative and Global Majors (SIGMA), the University of Tsukuba

1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8573, JAPAN

Tel: +81-29-853-8740

Email: [info@emp.tsukuba.ac.jp](mailto:info@emp.tsukuba.ac.jp)

Website: <http://www.emp.tsukuba.ac.jp/english/>